

Avaliação agrônômica de 25 híbridos simples de sorgo granífero (*Sorghum bicolor*) em distintas condições edafoclimáticas

Janeiro E. de A. FILHO^{1*}; Dayene C. de P. SOARES²; Edimundo A. SILVA²; Liliam S. CANDIDO¹; Flávio D. TARDIN³ e Sandro Â. de SOUZA².

¹Universidade Estadual do Norte Fluminense (UENF); ²Universidade Luterana de Ensino Superior; ³Embrapa Milho e Sorgo E-mail: ^{1*}janeiro.eustaquio@ymail.com

Palavras Chave: *Sorghum bicolor*, desempenho agrônômico, recomendação de cultivares.

Introdução

O sorgo [*Sorghum bicolor* [L.] Moench] é o quinto cereal mais importante no mundo, precedido pelo trigo, arroz, milho e cevada. É utilizado como principal fonte de alimento em grande parte dos países da África do Sul, da Ásia e da América Central, além de importante componente da alimentação animal nos Estados Unidos, na Austrália e na América do Sul. Os grãos podem ser utilizados na produção de farinha para panificação, amido industrial e álcool, já a palhada, como forragem ou cobertura de solo (BORÉM, 2005).

A agroindústria de carnes está cada vez mais interessada em aumentar o consumo de sorgo em dietas de monogástricos. Estima-se que a produção de grãos de sorgo poderá se elevar até 5 milhões de toneladas nesta década sem risco de excesso de oferta, uma vez que o balanço demanda/oferta de milho está ajustado, e mais recentemente o país começou a exportar este cereal com bons resultados financeiros para produtores e exportadores. (RIBAS, 2005). Em geral, as variedades de sorgo apresentam maior conteúdo de proteína bruta que o milho (8,8 a 15%), embora ela seja menos digestível. Seu valor em energia metabolizável é apenas 5% menor do que o encontrado em grãos de milho (GARCIA et al. 2005).

Devido a importância do sorgo granífero é de grande interesse obter cultivares bem adaptadas as regiões de cultivo. Segundo Oliveira et al., (2002) para ser recomendada, uma cultivar deve apresentar desempenho consistentemente superior em uma série de ambientes. Portanto, no estágio final de um programa de melhoramento, torna-se fundamental a avaliação do comportamento das cultivares obtidas em vários anos e locais.

A escolha da cultivar mais adequada é um aspecto fundamental para o estabelecimento de um sistema de produção mais eficiente. A eficiência na escolha de materiais genéticos pode ser implementada pela observação de um conjunto de informações para a cultura dentro de cada região. Com base nessas informações, as quais devem ser atualizadas periodicamente e de acordo com as necessidades do agricultor, é possível selecionar os híbridos ou as variedades mais apropriados para um sistema de produção específico (COELHO et al., 2002).

Neste sentido, o objetivo deste trabalho foi avaliar o desempenho de 25 híbridos simples de sorgo granífero, para caracteres de relevância agrônômica em alguns ambientes de cultivo.

Material e métodos

Para o estudo foi conduzido 7 ensaios em ambientes diversificados (Tabela 1): 1 em Acreúna-GO, 1 em Itumbiara-GO, 3 em Sete Lagoas-MG, 1 em Vilhena-RO e 1 em Teresina-PI. Os experimentos foram conduzidos sob delineamento em blocos casualizados com três repetições, e cada parcela composta por duas linhas de 5 m, espaçadas de 0,5 m. Plantou-se



XXVIII Congresso Nacional de Milho e Sorgo, 2010, Goiânia: Associação Brasileira de Milho e Sorgo. CD-Rom

uma linha paralela às linhas no bloco com distância de 0,5 m, com objetivo de fazer o efeito bordadura. Foram avaliados 25 genótipos, sendo 20 provenientes do programa de melhoramento da Embrapa Milho e Sorgo e 5 híbridos comerciais, denominados respectivamente: 0307401; 0090061; 0307363; 0307343; 0090035; 0307509; 0307421; 0307511; 0307541; 0577393; 0144015; 0307167; 0144013; 0307689; 9920045; 0307561; 0307671; 0577337; 0441347; 0577335 1G220; 1G150; BRS 308; BRS 310 e Dow 822. O manejo nutricional foi realizado com adução química no momento do plantio e cobertura nitrogenada. Em todos os ambientes utilizaram-se fontes de N-P-K, nas doses apresentadas a seguir: nos ambientes Acreúna, Sete Lagoas 1, Sete lagoas 2 e Sete lagoas 3, foram 60, 60 e 45 kg ha⁻¹, em Itumbiara a dose desses nutrientes foram de 60, 40 e 40 kg ha⁻¹, em Teresina foi de 60, 60 e 45 kg ha⁻¹ e em Vilhena foi de 47, 75, e 45 kg ha⁻¹ respectivamente. Em todos experimentos a adubação nitrogenada foi parcelada em 1/3 no plantio, e os 2/3 restantes em cobertura de 30 a 35 dias após a emergência, apenas a cobertura nitrogenada no experimento em Vilhena que foi após os 20 dias.

Tabela 1. Descrição geográfica dos municípios

Ambientes	Altitude (m)	Latitude	Longitude
Acreúna	650	17° 23' 45 S	50° 22' 37" O
Itumbiara	448	18° 26' S	49° 13' O
Sete Lagoas	767	19° 27' 57" S	44° 14' 49" O
Teresina	72	05° 05' 20" S	42° 48' 07" O
Vilhena	600	12° 44' 26" S	60° 08' 45" O

Fonte: IBGE, 2009

As características avaliadas foram: Florescimento, mensurado com a contagem de dias decorridos da semeadura até o florescimento, quando mais de 50 % das flores do terço médio da panícula ficou em antese. Altura de plantas, mensurada em cm, medido do colo da planta até na ponta da panícula após o fim do crescimento vegetativo; Rendimento de grãos, expresso em kg ha⁻¹. Para a colheita dos grãos foi adotado um trecho linear dentro da parcela, todas as plantas desse trecho foram colhidas, trilhadas e depois corrigidas para 13% de umidade. Apenas rendimento de grãos foi avaliado nos sete experimentos. As características florescimento e altura de plantas foram avaliados nos ambientes: Itumbiara, Sete Lagoas 1, Sete Lagoas 3, Teresina e Vilhena.

Inicialmente os experimentos foram analisados separadamente de acordo com o modelo estatístico: $Y_{ij} = \mu + g_i + b_j + e_{ij}$; em que: Y_{ij} = observação feita na parcela do i-ésimo tratamento no j-ésimo bloco; μ = média geral; g_i = efeito do i-ésimo genótipo; b_j = efeito do j-ésimo bloco; e_{ij} = efeito dos fatores não controlados na parcela que recebeu o i-ésimo genótipo no j-ésimo bloco.

Após análise individual foi realizado análise de variância conjunta, de acordo com o modelo estatístico: $Y_{ijk} = \mu + g_i + a_j + g_{a_{ij}} + b_k/a_j + e_{ijk}$; em que: Y_{ijk} = observação feita na parcela do i-ésimo tratamento no j-ésimo bloco; μ = média geral; g_i = efeito do i-ésimo genótipo; a_j = efeito do j-ésimo ambiente; $g_{a_{ij}}$ = efeito de interação do i-ésimo genótipo com o j-ésimo ambiente; b_k/a_j = efeito do k-ésimo bloco dentro do j-ésimo ambiente; e_{ijk} = efeito dos fatores não controlados na parcela que recebeu o i-ésimo genótipo no j-ésimo ambiente dentro do k-ésimo bloco.



O teste de Scott Knott, em 5% de probabilidade, foi utilizado para comparação e agrupamento das médias dos genótipos avaliados. Todas as análises foram realizadas com o auxílio do software Genes (CRUZ, 2006).

Resultados e discussão

A homogeneidade das variâncias residuais, calculada pela relação entre o quadrado médio do resíduo dos ambientes foi baixa para altura de plantas e rendimento de grãos (5,30 e 2,88), com isso foi possível realizar análise de variância conjunta entre os sete ambientes para essas características. Já para florescimento, o ambiente Sete Lagoas 1 apresentou discrepância do valor de quadrado médio do resíduo, com isso a análise de variância conjunta para florescimento englobou apenas os ambientes: Itumbiara, Sete Lagoas 3, Terezina e Vilhena (BANZATO & KRONCA, 1992).

A análise de variância conjunta para todas as características avaliadas (Tabela 2), constatarem diferença significativa entre os genótipos a 1% de probabilidade. O mesmo ocorreu para as fontes de variação ambiente e a interação GxA, indicando forte influência do ambiente na expressão dos genótipos avaliados. Em todas as características avaliadas foi observada dependência entre os fatores genótipos e ambientes. Os coeficientes de variação foram baixos para todas as características, indicando boa precisão experimental, de acordo com GOMES (2000).

Tabela 2. Estimativas dos quadrados médios e coeficiente de variação da análise de variância conjunta para as características florescimento, altura de plantas e rendimento de grãos, 2010.

FV	Característica							
	Florescimento			Altura			Rendimento de grãos	
	G.L.	Q.M.		G.L.	Q.M.		G.L.	Q.M.
Genótipos (G)	24	35,44	**	24	1.700,51	**	24	7,54
Ambientes (A)	3	2375,37	**	4	16.664,97	**	6	60,45
GxA	72	6,13	**	96	166,76	**	144	1,88
Blocos/A	8	387,951		10	203,56		14	1,47
Resíduo	192	0,06		240	2,32		336	0,01
Total	299			374			524	
C.V.(%)		0,42			1,2			2,81

** Significativo a 1% pelo teste F.

Para florescimento foi observado no ambiente Sete Lagoas 2 que a média dos genótipos foi de 56,23 dias, porém na análise individual desse ambiente não foi observada diferença significativa pelo teste F. Nos demais ambientes foram observadas diferenças significativas entre os genótipos, nas análises individuais. O genótipo 144015 se destacou por ser o mais precoce nos ambientes Teresina, Sete Lagoas 3 e Itumbiara. Nas análises individuais foram verificadas que a maioria dos genótipos floresceram primeiro em Teresina seguidos do ambiente Sete Lagoas 3, Vilhena e Itumbiara (Tabela 3).



Tabela 3. Avaliação múltipla de médias entre ambientes Itumbiara (ITB), Sete Lagoas 3 (S.L.3), Teresina (TER) e Vilhena (VIL) e entre os genótipos pelo teste de Scott e Knott, para dias até o florescimento dos genótipos 2009.

Genótipos	SL1	TER	SL3	VIL	ITB	Médias
144015	58,00 ¹	50,00 a A*	55,00 a B	57,67 b C	62,33 a D	56,60
307689	55,00	51,67 c A	57,00 c B	57,00 a B	63,67 b C	56,87
307167	58,00	51,67 c A	54,67 a B	58,00 c C	62,33 a D	56,93
307671	54,67	52,33 e A	56,00 b B	57,67 b C	64,33 c D	57,00
BRS 310	54,67	52,33 e A	55,00 a B	58,33 c C	66,33 d D	57,33
144013	54,33	52,00 d A	55,00 a B	59,00 e C	68,00 g D	57,67
441347	55,00	51,33 c A	57,00 c B	59,00 e C	66,67 e D	57,80
307363	54,67	53,67 g A	56,00 b B	58,67 d C	66,33 d D	57,87
9035	54,67	53,33 g A	57,00 c B	58,67 d C	66,33 d D	58,00
307509	55,00	53,67 g A	57,00 c B	59,00 e C	66,00 d D	58,13
307421	58,00	51,67 c A	57,00 c B	60,67 g C	63,67 b D	58,20
577335	58,00	50,67 b A	56,00 b B	59,67 f C	67,33 f D	58,33
9061	58,33	52,00 d A	55,33 a B	59,00 e C	67,33 f D	58,40
307343	55,00	53,00 f A	58,00 d B	59,67 f C	66,67 e D	58,47
577393	59,00	52,00 d A	57,00 c B	59,33 e C	67,00 e D	58,87
307561	58,33	53,00 f A	61,00 g B	58,67 d C	64,00 c D	59,00
307541	55,00	54,00 h A	61,00 g B	59,00 e C	66,67 e D	59,13
307511	55,00	54,33 h A	61,00 g B	59,33 e C	68,00 g D	59,53
307401	58,33	54,33 h A	58,67 e B	59,67 f C	67,33 f D	59,67
1G220	57,67	54,33 h A	57,00 c B	62,67 h C	66,67 e D	59,67
9920045	55,00	53,67 g A	58,00 d B	63,00 i C	69,00 h D	59,73
Dow 822	55,00	55,33 i A	60,33 f B	62,67 h C	68,67 h D	60,40
1G150	54,67	58,00 k A	61,00 g C	58,33 c B	71,33 j D	60,67
577337	55,00	54,00 h A	62,67 h B	63,33 i C	70,33 i D	61,07
BRS 308	59,33	57,33 j A	58,00 d B	63,00 i C	71,33 j D	61,80
Médias	56,23	53,19	57,67	59,64	66,71	58,69

*médias seguidas de mesma letra minúscula e maiúscula não se diferem na coluna e na linha respectivamente pelo teste de Scott e Knott a 5% de significância;

¹ os resultados do ambiente Sete lagoas 1 não foi analisado em conjunto com os demais ambientes devido a discrepância do quadrado médio do erro em relação aos demais experimentos, não foi realizado comparações múltiplas de médias, por que na análise de variância individual, não foi observado diferença significativa entre os genótipos.

A diferença de florescimento de um ambiente para outro já era esperado, pois o sorgo é uma planta de dias curtos (MAGALHÃES et al., 2003), e a variação de latitude dos ambientes avaliados é alta.

É importante enfatizar que culturas destinadas a safrinha ou regiões de clima semi-árido não deve ter ciclo longo, para minimizar problemas decorrentes de estiagens.



Na análise para altura de plantas, foi observado que o ambiente exerceu influência significativa resultando em variações de um ambiente para outro, vale ressaltar que nenhum genótipo teve média geral maior que 150 cm, que é desfavorável para colheita mecanizada (POMPEU et al. 2005), (Tabela 4).

Tabela 4. Avaliação múltipla de médias entre ambientes os Itumbiara (ITB), Sete Lagoas 1 (S,L1), Sete Lagoas 3 (S,L,3), Teresina (TER) e Vilhena (VIL) e entre os genótipos para altura em cm, 2009.

Genótipos	Ambientes												Médias
	VIL		SL3		SL1		ITB		TER				
307401	85,00	a A*	95,00	a B	113,33	a D	108,42	a C	122,33	b E			104,82
307421	83,33	a A	98,33	b B	111,67	a C	118,00	c D	119,00	a D			106,07
307343	88,33	b A	100,00	b B	118,33	b D	114,00	b C	132,33	d E			110,60
Dow 822	88,33	b A	106,67	d B	123,33	c D	113,08	b C	127,67	c E			111,82
307561	93,33	c A	96,67	a B	125,00	d D	121,25	d C	127,00	c D			112,65
307541	98,33	d A	100,00	b B	116,67	b C	121,42	d D	128,33	c E			112,95
577337	90,00	b A	100,00	b B	123,33	c D	118,17	c C	139,67	f E			114,23
307363	86,67	b A	115,00	g B	123,33	c C	124,08	d C	131,00	d D			116,02
144013	103,33	e A	113,33	f B	113,33	a B	121,83	d C	128,33	c D			116,03
144015	98,33	d A	113,33	f B	125,00	d C	123,00	d C	127,67	c D			117,47
1G220	110,00	g B	105,00	c A	116,67	b C	123,17	d D	138,67	f E			118,70
BRS 308	98,33	d A	111,67	f B	121,67	c C	132,73	g D	134,00	e D			119,68
577393	111,67	g B	108,33	e A	118,33	b C	134,84	g D	144,33	g E			123,50
9920045	88,33	b A	125,00	i B	136,67	f D	129,50	f C	138,33	f D			123,57
9061	103,33	e A	126,67	i B	126,67	d B	126,42	e B	137,33	f C			124,08
BRS 310	105,00	e A	125,00	i B	123,33	c B	134,98	g C	139,67	f D			125,60
441347	105,00	e A	110,00	e B	131,67	e C	131,17	f C	155,33	j D			126,63
1G150	106,67	f B	98,33	b A	143,33	h D	135,67	g C	156,67	j E			128,13
307511	106,67	f A	108,33	e A	140,00	g C	127,00	e B	149,67	h D			131,25
9035	106,67	f A	115,00	g B	131,67	e C	141,33	i E	138,67	f D			131,67
577335	126,67	i C	106,67	d B	126,67	d C	129,92	f D	168,67	m E			131,72
307509	113,33	g A	118,33	h B	146,67	i D	140,33	i C	152,67	i E			134,27
307689	111,67	g A	141,67	j D	138,33	f C	134,00	g B	166,00	l E			138,33
307671	116,67	h A	145,00	k D	143,33	h C	137,78	h B	157,67	j E			140,09
307167	130,00	j A	146,67	k C	145,00	i B	153,33	j D	161,67	k E			147,33
Médias	101,81		113,20		127,33		127,82		140,91				122,21

*médias seguidas de mesma letra minúscula e maiúscula não se diferem na coluna e na linha respectivamente pelo teste de Scott e Knott a 5% de significância

Para rendimento de grãos os genótipos se mostraram muito flexíveis diante da variação ambiental, apenas o genótipo 0307671 obteve maior rendimento em mais de um ambiente (Sete Lagoas 1 e Sete Lagoas 3), o genótipo 0307689 teve destaque por apresentar a



maior média geral, o maior rendimento de grãos observado foi observado em Itumbiara com o genótipo 0307167 (7 Mg ha⁻¹) (Tabela 5).

Tabela 5. Avaliação multipla de médias dos genótipos nos ambientes Sete Lagoas 1 (SL1), Sete Lagoas 2 (SL2), Sete Lagoas 3 (SL3), Itumbiara (ITB), Vinhana (VIN), Acreuna (ACR) e Terezina (TER) e de todos ambientes para cada genótipo para rendimento de grãos em Mg ha⁻¹, 2009.

Genótipos	Ambientes																Médias
	ITB		SL1		SL2		ACR		SL3		VIN		TER				
0307689	6,58	b A*	6,13	b B	5,84	c C	5,05	e D	4,88	e D	4,31	e E	2,84	b F	5,09		
0307671	5,46	e D	6,62	a A	6,24	b B	3,67	j F	5,90	a C	5,13	c E	2,44	d G	5,07		
1G220	6,26	c A	5,43	d C	5,70	c B	5,27	d C	3,56	i F	4,55	d D	3,85	a E	4,95		
0307343	6,07	c A	5,79	c B	4,96	e D	5,29	d C	4,51	f E	5,00	c D	2,16	e F	4,82		
1G150	5,12	f C	4,79	g D	6,46	a A	4,02	i E	5,65	b B	3,92	g E	2,03	f F	4,57		
0009061	5,65	d A	3,69	j E	4,60	f C	5,65	c A	5,40	c B	4,12	f D	2,18	e F	4,47		
0307363	4,48	h C	5,01	f B	5,81	c A	4,51	g C	4,43	f C	4,05	f D	2,83	b E	4,45		
BRS 308	3,24	k E	3,93	i D	4,73	f C	4,56	g C	5,19	d B	5,62	a A	2,93	b F	4,32		
0307541	5,31	e A	5,17	e A	4,68	f B	4,83	f B	3,38	j D	4,39	e C	2,19	e E	4,28		
0144015	5,02	f B	4,88	g B	4,31	h C	5,43	d A	4,25	g C	3,65	h D	2,12	e E	4,24		
BRS 310	4,51	h C	4,70	g B	4,08	i D	5,97	b A	3,70	i E	3,86	g E	2,71	c F	4,21		
0441347	4,73	g B	5,24	e A	4,52	g C	4,14	h D	3,96	h D	4,10	f D	2,55	c E	4,18		
9920045	5,35	e A	3,78	i E	3,96	i D	4,81	f B	3,74	i E	4,56	d C	3,03	b F	4,18		
0307421	4,15	i D	5,05	f B	4,41	g C	4,28	h D	3,58	i E	5,30	b A	2,16	e F	4,13		
0307167	7,00	a A	3,66	j D	5,35	d B	3,71	j D	4,49	f C	1,76	l F	2,72	c E	4,10		
0307401	4,43	h B	3,87	i D	4,11	i C	6,19	a A	3,23	k E	4,59	d B	2,24	e F	4,10		
0144013	4,68	g B	5,20	e A	3,92	i D	4,22	h C	4,35	f C	4,17	f C	2,12	e E	4,09		
0307511	5,59	d A	5,53	d A	4,35	h B	4,38	g B	2,28	m D	2,67	j C	1,92	f E	3,82		
0307561	3,96	j C	4,35	h B	4,24	h B	4,53	g A	2,84	l D	4,38	e B	2,38	d E	3,81		
Dow 822	4,48	h A	4,28	h B	3,72	j D	4,03	i C	3,48	j E	3,42	i E	2,66	c F	3,72		
0577335	5,38	e A	3,84	i D	4,62	f B	4,15	h C	2,31	m E	2,20	k E	2,22	e E	3,53		
0577393	5,39	e A	4,37	h B	3,75	j C	3,72	j C	2,51	m D	2,21	k E	2,47	d D	3,49		
0307509	5,22	f A	3,65	j B	3,42	k C	3,10	k D	2,94	l D	2,21	k E	1,82	g F	3,19		
0577337	6,13	c A	3,98	i B	3,17	l C	3,20	k C	1,77	n D	0,67	n E	1,69	g D	2,94		
0009035	3,80	j A	3,49	j B	2,74	m C	3,89	i A	2,40	m D	1,21	m F	2,04	f E	2,80		
Médias	5,12		4,66		4,55		4,50		3,79		3,68		2,41		4,10		

*médias seguidas de mesma letra minúscula e mesma letra maiúscula não se diferem na coluna e na linha respectivamente pelo teste de Scoot e Knoop a 5% de probabilidade.

A produtividade foi significativamente superior a produtividade média brasileira e a média da região em que os ensaios foram conduzidos. Segundo IBGE (2009), no ano de 2007 a produtividade de sorgo granífero do Brasil foi menor que 2.500 kg ha⁻¹, para o nordeste a produtividade foi menor que 2.000 kg ha⁻¹.

Claudino & Cunha (2009) em avaliação de híbridos simples de sorgo granífero sendo cultivares comerciais e genótipos em fase de valor de cultivo e uso (VCU) da Embrapa Milho, no campo experimental do ILES/ULBRA em Itumbiara – GO, verificaram diferenças significativas dos híbridos em dias para o florescimento, variando de 74 a 65 dias, para dias para maturação fisiológica, variando de 100 a 110 dias, para altura com variação de 111 a 156 cm e para rendimento de grãos que foi observado variação de 3.400 a 6.300 kg ha⁻¹. Pompeu



et al. (2005) também analisaram o desempenho agrônômico de cultivares de sorgo granífero e híbridos simples provenientes da Embrapa Milho e Sorgo, e verificaram diferenças significativa entre os genótipos para altura de plantas variando de 141 a 238 cm, para florescimento com variação de 45 a 64 dias e para rendimento de grãos com variação de 1.886 a 5.312 kg ha⁻¹.

Em avaliação de diferentes genótipos de sorgo em Dourados-MS, Heckler (2002), encontrou diferenças significativas no rendimento de grãos, porém não encontrou diferença significativa para altura de plantas, florescimento, ciclo e peso de 1000 grãos. Em Mossoró – RN Mariguele & Silva (2002), ao avaliarem cultivares comerciais de sorgo granífero encontraram diferenças significativas ao avaliar a altura das cultivares, com variação de 134 a 173 cm, para dias para florescimento e rendimento de grãos não foi observado diferença significativa com médias de respectivamente 49,63 dias e 7.960 kg ha⁻¹.

Conclusões

Foi observado flexibilidade em todos parâmetros avaliados em decorrência da variação ambiental, com isso a recomendação de uma cultivar deve ser baseada em uma investigação minuciosa no ambiente de cultivo.

Em uma recomendação de cultivares é interessante não considerar apenas o rendimento de grãos, pois características como florescimento e altura de plantas, estão correlacionados com produtividade.

Literatura Citada

- BANZATO, D. A. & KRONKA, S. N. **EXPERIMENTAÇÃO AGRÍCOLA**. Jaboticabal: UNESP, 1992. 247p.
- BORÉM, A. **Melhoramento de espécies cultivadas**. Editora UFV, 2ª edição, Viçosa – MG, 2005. p.969.
- CLAUDINO, F. V.; CUNHA, W. V. **AValiação DO DESEMPENHO GRONÔMICO DE CULTIVARES DE SORGO GRANÍFERO (*Sorghum bicolor* L. Moench) PARA A REGIÃO DE ITUMBIARA-GO**. Itumbiara: (monografia) Instituto Luterano de Ensino Superior de Itumbiara, 2009. 25p.
- COELHO, A. M.; et al. **SEJA DOUTOR DE SEU SORGO**. Potafos ENCARTE DO INFORMAÇÕES AGRONÔMICAS Nº 100 – DEZEMBRO/2002. Disponível em: <<http://www.cnpms.embrapa.br/sorgo/doutorsorgo.pdf>>. Acesso em: 2 abril 2009, 20:45.
- CRUZ, C. D. **Programa Genes - Estatística Experimental e Matrizes**. Editora UFV. 2006.
- GARCIA, R.G. et al. **Desempenho e qualidade da carne de frangos de corte alimentados com diferentes níveis de sorgo em substituição ao milho**. Arq. Bras. Med. Vet. Zootec. 2005., 57 634-643p.
- GOMES, F. P. **Curso de estatística experimental**. 14ª Edição. Nobel: São Paulo. 2000.
- IBGE. Disponível em: <<http://www.ibge.gov.br>>. Acesso: 03 out 2009. 16:23
- MAGALHÃES, P.C.; DURÃES, F.O.M.; RODRIGUES, J.A.S. **Fisiologia da Planta de Sorgo**. Sete Lagoas: EMBRAPA Milho e Sorgo, 2003. 4p.
- HECKLER, J. C. **Sorgo e girassol no outono-inverno, em sistema plantio direto, no Mato Grosso do Sul**, Brasil. Ciência Rural, Santa Maria, v. 32, n. 3, p. 517-520, 2002.
- MARIGUELE, K. H. & SILVA, P. S. L. **Avaliação dos rendimentos de grãos e forragem de cultivares de Sorgo granífero**. Caatinga, Mossoró-RN, 15(1/2):13-18, dez. 2002.
- XXVIII Congresso Nacional de Milho e Sorgo, 2010, Goiânia: Associação Brasileira de Milho e Sorgo. CD-Rom



- OLIVEIRA, J. S. e et al. **Adaptabilidade e estabilidade em cultivares de sorgo**. R. Bras. Zootec. 2002, vol.31, n.2, suppl. p. 883-889.
- POMPEU, R. C. F. F. et al., **Características agronômicas de Cultivares de sorgo granífero No estado do Ceará**. Goiânia: anais 42º Reunião anual da SBZ, 2005. 4p.
- RIBAS, P. M. **Plantio** . In: Embrapa Milho e Sorgo. Sistemas de produção, 2. Setembro, 2008. ISSN 1679-012X Versão Eletrônica - 4^a edição. Disponível: < <http://www.cnpms.embrapa.br/publicacoes/sorgo/plantio-plantio.htm>>. Acesso: 10 out 2009, 11:25.

